

VI - EL DOGGER Y MALM EN MOSCARDON (TERUEL).

S. Fernández-López^{*}, G. Meléndez Hevia^{**} y L.C. Suárez-Vega^{***}

VI.1.- INTRODUCCION

El Dogger y Malm de esta localidad fue descrito por A. DEREIMS (1891, fig. 35). Recientemente, ha sido estudiado por H. TINTANT & P. - VIALARD (1970) y P. VIALARD (1973).

En el estudio realizado por P.F. BULARD et al. (1974), sobre - la discontinuidad entre el Jurásico medio y superior de la Cordillera - Ibérica, se describe la sucesión en varias localidades próximas (Arroyo Frio y Griegos) y se hace mención a Moscardón.

El Aalenense, Bajociense y Bathoniense han sido estudiados - por uno de nosotros (S. FERNANDEZ-LOPEZ, 1976, 1977).

VI.2.- DESCRIPCION

La localidad de Moscardón está situada a unos 37 Km. al WSW. de Teruel. En la Figura 1 se indica la situación exacta de los lugares que consideramos de mayor interés. La base topográfica utilizada para realizar dicha figura corresponde a las hojas del Mapa Topográfico Nacional - (E. 1:50.000): 565-II (Frías de Albarracín) y 588-I (Villarejo).

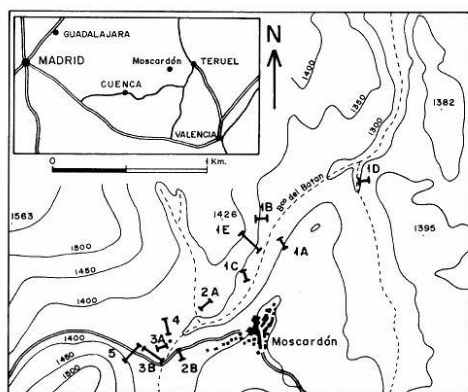
VI.2.1.- Columna: Moscardón-1.

Esta columna ha sido levantada en los afloramientos 1A y 1E. - Los afloramientos 1B, 1C, y 1D han sido utilizados como control (cf. Fig. 1 y 2).

* Dpto. Paleontología. Fac. Geología. Univ. Complutense Madrid.

** Dpto. Paleontología. Fac. Ciencias. Universidad Zaragoza.

*** Dpto. Estratigrafía. Fac. Geología. Univ. Complutense Madrid.



AFLORAMIENTOS										BIOESTRATIGRAFICAS			
1A	1B	1C	1D	1E	2A	2B	3A	3B	5	ZONA	SUBPISO	PISO	SUBSISTEMA
										PLATYNOTA	INFERIOR	KIMMERIDIENSE	MALM
										PLANULA			
										BIMAMMATUM	SUPERIOR		
										TRANSVERSARIUM		OXFORDIENSE	
										PPLICATILIS	MEDIO		DOGGER
											INFERIOR		
										GRACILIS		CALLOVIENSE	
										MACROCEPHALUS	INFERIOR		
										RETROSTATUM	SUPERIOR		BAJOCIENSE
										SUBCONTRACTUS	MEDIO	BATHONIENSE	
										ZIGZAG	INFERIOR		
										PARKINSONI			
										GARANTIANA	SUPERIOR		TOARCIENSE
										SUBFURCATUM			
										HUMPHRIESIANUM	MEDIO		
										SAUZEI	INFERIOR		
										"SOWERBYI"			LIAS
											SUPERIOR	TOARCIENSE	

FIGURA 1.- SITUACION GEOGRAFICA Y AMPLITUD BIOESTRATIGRAFICA DE LOS AFLORAMIENTOS ESTUDIADOS

VI.2.1.1 - Toarciense superior

MURO - Calizas microcristalinas (biomicrita). Grisáceo-blancuecinas. - Capas de unos 15 cm. Macrofauna frecuente: bivalvos, crinoideos, - espongiarios, gasterópodos y exacoralarios ahermatípicos.

La superficie superior de la última capa está perforada y las cavidades contienen un relleno ferruginoso. En el interior de la - capa: *Cotteswoldia* ? sp.

VI.2.1.2 - Aalenense ?

Mol - (0,2-0,1 m.). Capa de caliza microcristalina (micrita). Pardo-rosada. Además de texturas de bioturbación y "burrows" piríticos abundan las concentraciones de óxido de hierro, a menudo interrumpidas por señales de fuga, que se manifiestan claramente en la parte superior de la capa. Macrofauna frecuente, por lo general fragmentada: espongiarios, bivalvos, belemnites y braquiópodos.

Superficie superior neta y perforada. Las cavidades alcanzan - una profundidad de 1-3 cm. y están rellenas de un material blanquecino que engloba: oolitos (tamaño inferior a 3 mm.), artejos de - crinoideos y fragmentos de moluscos; tanto los oolitos como la matriz son ricos en fosfato cálcico. Localmente, pueden observarse - crinoideos enraizados.

VI.2.1.3 - Bajociense

MOU - (0,20-0 m.). Capa de caliza microcristalina (biopelmicrita) con - oolitos frecuentes (fosfáticos, menores de 3 mm. y distribuidos -- irregularmente dentro de la matriz). Pardo rosada. Macrofauna abundante y, por lo general, fragmentada: bivalvos, braquiópodos, belemnites y exacoralarios ahermatípicos; en menor proporción: espongiarios, gasterópodos y ammonites. Los moldes internos son de igual naturaleza que la matriz y con frecuencia están perforados. También se observan, aunque son raros, restos vegetales flotados. Contiene: *Docidoceras* sp., *Sonninia* (*Euhoploceras*) sp.

Superficie superior muy irregular, con frecuencia trunca a los fósiles.

M1-M10 - (2,50-2,10 m.). Calizas microcristalinas (pelbiomicrita). Pardo-grisáceas. Masivas o en capas de espesor variable (1-0,20 m.) - que tienden a ser más delgadas hacia el techo del tramo. Superficies de estratificación irregulares y mal definidas. Macrofauna esca-
sa: bivalvos, belemnites, braquiópodos, crinoideos y ammonites - (casi siempre moldes de individuos grandes o cámaras de habitación).

En los primeros 50 cm. del tramo todavía existen escasos oolitos (tamaño inferior a 2 mm. e irregularmente distribuidos). En la parte superior las calizas pasan a ser más biodetríticas, *Zoophycos* es frecuente en los interestratos y localmente abundan las estructuras de bioturbación.

En el tramo: *Docidoceras* gr. *longalvum* (VACEK), *Docidoceras* sp., *Sonninia* (*Euhoploceras*) cf. *dominans* BUCKMAN, *Bradfordia* sp.

M10-M12 - (1,50 m.). Calizas microcristalinas (biopelmicrita a biopel-parita) localmente muy biodetríticas. Pardo-grisáceas, intensamente bioturbadas. Macrofauna abundante: crinoideos, belemnites, ammonites, bivalvos y braquiópodos. Los moldes internos suelen ser fosfáticos, por lo general están rotos y a veces redondeados.

En los primeros 60 cm.: *Otoites* sp., *Emileites malenotatus* BUCKMAN, *Emileia* sp., *Pelekodites* sp., *Sonninia* (*Euhoploceras*) sp., - *Witchellia connata* (BUCKMAN), *Bradfordia* sp.

A + 60 cm.: *Emileia* cf. *brocchii* (SOWERBY), *Pelekodites* sp., *Sonninia* (*Euhoploceras*) cf. *adica* (WAAGEN), *Zugophorites* sp., *Witchellia connata* (BUCKMAN), *Witchellia albida* (BUCKMAN), *Bradfordia* sp.

Por encima: *Otoites* sp., *Emileia* gr. *greppini* MAUBEUGE, *Pelekodites spatians* (BUCKMAN), *Pelekodites macer* (BUCKMAN), *Pelekodites minimus* (HILTERMANN), *Pelekodites* sp., *Witchellia albida* (BUCKMAN), - *Witchellia* cf. *plena* (BUCKMAN), *Witchellia* aff. *laeviuscula* (SOWERBY) *Bradfordia* sp., *Strigoceras strigifer* (BUCKMAN), *Strigoceras* sp.

Al techo del tramo, de forma local, se han reconocido en la superficie superior de algunas capas: pátinas ferruginosas de pequeña - extensión, superficies perforadas y bioclastos perforados. Los moldes internos suelen ser fosfáticos. Estos niveles contienen: *Otoites* gr. *sauzei* (D'ORBIGNY), *Otoites* sp., *Emileia* sp., *Pelekodites minimus* - (HILTERMANN), *Pelekodites* sp., *Witchellia* cf. *rubra* (BUCKMAN), *Sonninia* (*Papilliceras*) *mesacantha* (WAAGEN), *Bradfordia* sp., *Strigoceras* - sp., *Protoecotraustes* sp., *Cadomoceras* sp.

M12-M25 - (7,20 m.). Calizas microcristalinas (micrita y pelmicrita). - Grisáceo-azuladas. Capas de espesor variable, generalmente de 10-20 cm. Superficies de estratificación netas y homogéneas, localmente - dan lajas. Estructuras de bioturbación frecuentes, suelen tener óxidos de hierro acumulados en torno a sus límites. Macrofauna escasa: bivalvos, belemnites, ammonites.

La superficie superior de la primera capa es ligeramente irregular, a menudo está perforada (las cavidades penetran 1 ó 2 cm. y presentan relleno biodetrítico) y cubierta por un nivel con fauna abundante y casi siempre fragmentada: ammonites, espongiarios, belemnites, braquiópodos y bivalvos. Los moldes internos suelen ser fosfáticos.

En el tramo: *Otoites contractus* (SOWERBY) sensu BUCKMAN, *Otoites* sp., *Emileia* sp., *Labyrinthoceras* sp., *Epalxites anceps* (QUENSTEDT), *Stephanoceras* (*Kumatostephanus*) sp., *Stephanoceras* (*Skirroceras*) sp., *Pelekodites* ? sp., *Sonninia* (S.) *corrugata* (SOWERBY), *Sonninia* (S.) cf. *felix* (BUCKMAN), *Cadomoceras* sp.

M25-M27 - (6 m.). Calizas microcristalinas (micrita). Grisáceas. Capas de aspecto noduloso u ondulado (5-10 cm.). Localmente, sobre todo en la mitad superior del tramo, presentan pequeños nódulos de sílex. Macrofauna rara: belemnites, braquiópodos, bivalvos. *Chondroceras* sp.

M27-M30 - (1 m.). Calizas microcristalinas (biomicrita). Pardo-grisáceas. Capas bien definidas (25-40 cm.). Estructuras y texturas de bioturbación abundantes, *Zoophycos* frecuente. Macrofauna abundante, sobre todo en los interestratos: ammonites, bivalvos, braquiópodos, belemnites, espongiarios y gasterópodos.

Las superficies de las dos últimas capas son irregulares y suelen estar perforadas. En la última capa, a menudo, se observan fósiles truncados por la superficie superior.

En el tramo: *Labyrinthoceras intricatum* BUCKMAN, *Labyrinthoceras* sp., *Stephanoceras* (St.) gr. *humphriesianum* (SOWERBY), *Stephanoceras* (*Skirroceras*) sp., *Stephanoceras* sp., *Toxamblyites* sp., *Strigoceras* sp.

M30 - (0,20-0,10 m.). Nivel margo-arcilloso que rellena las irregularidades de la superficie inferior. Macrofauna abundante, con frecuencia fragmentada (los moldes internos generalmente son fosfáticos y, a veces, están perforados y/o cubiertos de serpúlidos): ammonites, bivalvos, braquiópodos, belemnites, crinoideos y gasterópodos.

Contiene: *Otoites* sp., *Epalxites* sp., *Normannites* (N.) *braikenridgii* (SOWERBY), *Normannites* sp., *Stephanoceras* (St.) aff. *brodiaei* (SOWERBY), *Stephanoceras* (*Skirroceras*) aff. *bayleanum* (OPPEL), *Stephanoceras* sp., *Pelekodites* ? *sulcatus* (BUCKMAN) sensu HAUG (1893, fig. 1), *Pelekodites* ? sp., *Sonninia* (S.) *propinquans* (BAYLE), *Sonninia* (S.) *alsatica* (HAUG), *Dorsetensia* sp., *Poecilomorphus* cf. *primiferus* BUCKMAN.

M30-M35 - (4 m.). Calizas microcristalinas (micrita). Grisáceas. Masivas, en la parte superior del tramo puede haber varias capas individualizadas (20-60 cm.) y en los interestratos se reconocen *Zoophycos* frecuentes. Dan un pequeño escarpe. Macrofauna rara: belemnites, bivalvos, braquiópodos.

M35-M40 - (6 m.). Calizas microcristalinas (micrita y biopelmicrita). Grisáceas. Capas de aspecto noduloso u ondulado (5-10 cm.). Macrofauna rara: belemnites, braquiópodos, bivalvos.

M40-M55 - (1,30 m.). Calizas microcristalinas (biopelmicrita). Grisáceas. Capas bien definidas (30-70 cm.). Estructuras y texturas de bioturbación abundantes, *Zoophycos* frecuente. Macrofauna abundante, sobre todo en los interestratos, y muy fragmentada: espongiarios, belemnites, braquiópodos, bivalvos, ammonites, crinoideos.

En el tramo: *Chondroceras* sp., *Epalxites* cf. *anceps* (QUENSTEDT), *Epalxites* sp., *Itinsaites romboidalis* WESTERMANN, *Itinsaites* cf. -

gracilis WESTERMANN, *Itinsaites* sp., *Normannites* sp., *Stephanoceras* (St.) *humphriesianum* (SOWERBY), *Stephanoceras* (Skirroceras) *macrum* - (QUENSTEDT), *Stephanoceras* (Skirroceras) sp., *Poecilomorphus* sp., - *Oppelia* sp., *Oecotraustes* sp.

M55-M60 - (2,30 m.). Calizas microcristalinas (biopelmicrita). Grisáceas. Masivas, localmente se reconocen superficies de estratificación onduladas que delimitan capas mal definidas y de espesor variable (5 - 20 cm.). Dan un pequeño escarpe. Macrofauna escasa: belemnites, bivalvos, crinoideos, ammonites.

En el tramo: *Normannites* sp., *Stephanoceras* (Skirroceras) aff. *macrum* (QUENSTEDT).

M60-M62 - (1,50 m.). Calizas microcristalinas (biomicrita). Grisáceas. - Capas (10-20 cm.) con pequeñas intercalaciones margosas, muy biodegradables, que contienen macrofauna abundante (moldes internos generalmente fosfáticos y fragmentados): espongiarios, ammonites, belemnites, braquiópodos, gasterópodos. *Zoophycos* frecuente. Al techo del tramo: *Chondroceras* sp., *Normannites* (Parallites) cf. *circulans* WESTERMANN, *Normannites* (Parallites) sp., *Normannites* sp., *Teloceras* sp., *Dorsetensia edouardiana* (D'ORBIGNY), *Dorsetensia* sp., - *Poecilomorphus primiferus* BUCKMAN, *Poecilomorphus cycloides* (D'ORBIGNY), *Poecilomorphus* sp., *Oppelia* sp., *Lissoceras* sp., *Cadomoceras* sp.

M62-M64 - (3,50 m.). Calizas microcristalinas (biopelmicrita) con nódulos de sílex. Grisáceo-blانquecinas. Capas (30-40 cm.) con intercalaciones margosas de unos 5 cm. Estructuras de bioturbación abundantes. - Macrofauna frecuente, generalmente fragmentada: ammonites, braquiópodos, belemnites, espongiarios, crinoideos.

En el tramo: *Normannites* sp., *Stephanoceras* sp., *Stemmatoceras* sp., *Teloceras* sp., *Oppelia* sp., *Oecotraustes* cf. *westermanni* STEPHANOV, *Oecotraustes* sp., *Strigoceras* sp.

M64-M66 - (1,50 m.). Caliza microcristalina (micrita). Masiva, localmente puede tener capas diferenciadas, da un pequeño resalte. Macrofauna escasa. En la base del tramo son frecuentes: braquiópodos y belemnites. *Teloceras* sp.

M66-M68 - (1,40 m.). Caliza microcristalina (biomicrita) con nódulos de sílex. Grisáceo-blانquecinas. Capas (30-40 cm.) con delgadas intercalaciones margosas. Estructuras de bioturbación frecuentes. Macrofauna rara: bivalvos, belemnites, braquiópodos.

M68-M70 - (2,80 m.). Calizas microcristalinas (biomicrita). Grisáceo-blانquecinas. Capas mal individualizadas, localmente dan lajas. Estructuras de bioturbación frecuentes. Macrofauna escasa, por lo general fragmentada: bivalvos, belemnites, ammonites. *Teloceras* sp.

M70-M90 (5,20 m.). Calizas microcristalinas (biomicrita y biopelmicrita). Grisáceo-blانquecinas. Capas (20-30 cm.) con delgadas intercalaciones margosas. Estructuras de bioturbación frecuentes. Macrofauna frecuente, sobre todo en la mitad superior del tramo: ammonites, belemnites, bivalvos.

La primera capa contiene : *Sphaeroceras brongniarti* (SOWERBY) , -

Teloceras multinodum (QUENSTEDT), *Teloceras* sp., *Leptosphinctes* aff. *festonensis* PAVIA, *Leptosphinctes* sp., *Caumontisphinctes* sp., *Infraparkinsonia* sp.

Después y hasta + 3,40 m. : *Teloceras* sp., *Leptosphinctes* sp., *Infraparkinsonia* aff. *phaula* (BUCKMAN), *Infraparkinsonia* sp., *Orthogarantiana* cf. *bifurcata* (ZIETEN), *Orthogarantiana* aff. *densicostata* (QUENSTEDT).

En los últimos 1,60 m. : *Leptosphinctes* cf. *leptus* BUCKMAN, *Leptosphinctes* sp., *Strenoceras subfurcatum* (SCHLOTEIM), *Strenoceras bigoti* (BRASIL), *Strenoceras* sp., *Caumontisphinctes bifurcus* BUCKMAN, *Caumontisphinctes* sp., *Orthogarantiana* aff. *densicostata* (QUENSTEDT), *Orthogarantiana* sp., *Strigoceras truellei* (D'ORBIGNY).

M90-M100 - (5,50 m.). Calizas microcristalinas y calizas margosas (biomicrita). Grisáceo-blانquecinas. En los límites del tramo y a un metro de la base hay calizas microcristalinas (micrita y pelmicrita); exceptuando estas tres capas, la macrofauna y las estructuras de bioturbación son abundantes en todo el tramo: ammonites, bivalvos, braquiópodos, crinoideos, belemnites.

En los primeros 1,50 m.: *Cleitosphinctes* sp., *Strenoceras* gr. *bigoti* BUCKMAN, *Strenoceras bajocense* (DEFrance), *Strenoceras* sp., *Spiroceras orbigny* (BAUGIER & SAUZE), *Orthogarantiana* aff. *densicostata* (QUENSTEDT), *Garantiana* (G.) *baculata* (QUENSTEDT), *Garantiana* sp.

La mitad superior del tramo está cubierta por derrubios. En las últimas capas que afloran (a 2,50 m. de la base del tramo) hemos encontrado : *Cleitosphinctes* cf. *cleitus* (BUCKMAN), *Cleitosphinctes* sp., *Bigotites* sp., *Spiroceras orbigny* (BAUGIER & SAUZE), *Oppelia* sp., *Oecotraustes* sp.

M100-M104 - (4 m.). Calizas margosas y calizas microcristalinas (biomicrita), localmente biodetríticas. Grisáceo-blانquecinas. Capas bien definidas. Estructuras de bioturbación abundantes. Macrofauna abundante: espongiarios, equínidos, crinoideos, belemnites, bivalvos. En el tramo: *Garantiana* sp., *Spiroceras orbigny* (BAUGIER & SAUZE), *Strigoceras* sp., *Oppelia* sp., *Cadomoceras* sp.

M104-M105 - (3 m.). Calizas biodetríticas (biopelmicrita y biointramicrita). Grisáceo-blانquecinas. Capas (30 cm.) con delgadas intercalaciones de caliza margosa muy biodetrítica. Superficies de estratificación mal definidas, localmente dan lajas. Macrofauna abundante, por lo general fragmentada: espongiarios, crinoideos, bivalvos, equínidos, braquiópodos. En lámina delgada se observan frecuentes depósitos oncolíticos, con desarrollo incipiente.

En el tramo: *Prorsisphinctes* sp., *Oppelia* sp., *Oecotraustes* sp.

M105-M110 - (4 m.). Calizas biodetríticas (intrabiopelmarita y biomicrita). Grisáceo-blانquecinas. Capas mal definidas. Macrofauna abundante y generalmente muy fragmentada: crinoideos, espongiarios, equínidos, belemnites, braquiópodos y bivalvos. En lámina delgada se observan abundantes depósitos oncolíticos, con desarrollo incipiente.

En el primer metro: *Garantiana* (*Hlawiceras*) aff. *tetragona* WETZEL, *Garantiana* (*Hlawiceras*) sp., *Garantiana* sp., *Parkinsonia* gr. *acris*

WETZEL, *Parkinsonia* sp., *Prorsisphinctes* sp., *Bigotites* sp., *Strigoceras* sp.

M110-M120 - (19,40 m.). Calizas biodetríticas (biomicrita y biopelmicrita), con nódulos de sílex. Bancos de 2 a 3 m. dan un fuerte escarpe. Macrofauna abundante, muy fragmentada (en la parte alta del tramo son frecuentes los bioclastos redondeados): crinoídes, radiolas de equínidos, equínidos, bivalvos, espongiarios, gasterópodos. En lámina delgada se observan frecuentes depósitos oncolíticos incipientes, sobre todo en la parte basal del tramo.

A + 2,50 m.: *Prorsisphinctes* sp.

A + 4 m.: *Lobosphinctes* cf. *intersertus* BUCKMAN.

La superficie superior de la última capa presenta frecuentes cristales de pirita (limonitizados) y pátinas ferruginosas de pequeña extensión. Localmente se reconocen espongiarios incrustantes y perforaciones.

VI.2.1.4 - Bathoniense

1M120 - (0,20-0,10 m.). Nivel margoso, localmente de carácter lumaquéllico. Macrofauna abundante, por lo general fragmentada: ammonites, bivalvos, belemnites, gasterópodos, braquiópodos.

Contiene: *Procerites* sp., *Siemiradzkia* cf. *procera* (von SEEBACH), *Oxycerites limosus* (BUCKMAN), *Oxycerites yeovilensis* (ROLLIER), - *Oxycerites* sp., *Paroecotraustes* sp.

VI.2.2.- Columna: Moscardón-2A3.

Esta columna ha sido levantada en los afloramientos 2A y 3A. - Se han utilizado como control los afloramientos 2B y 4 (cf. Fig. 1 y 3).

VI.2.2.1 - Bajociense

MURO - Calizas microcristalinas (biomicritas) con nódulos de sílex. Pardo-grisáceas. Superficies de estratificación irregulares; localmente, dan capas de aspecto noduloso. Macrofauna frecuente: espongiarios, radiolas de equínidos, crinoídeos, bivalvos.

2AM86-2AM102 - (11 m.). Calizas y calizas margosas (biomicrita y biopelmicrita) con frecuencia biodetríticas. Grisáceo-blanquecinas. Superficies de estratificación irregulares. Estructuras de bioturbación frecuentes en todo el tramo. Macrofauna muy abundante, sobre todo - en las intercalaciones o en los interestratos: espongiarios, crinoídeos, belemnites, radiolas de equínidos, equínidos, bivalvos, briozoos, gasterópodos.

En la base: *Leptosphinctes* sp., *Cleitosphinctes* sp., *Cadomoceras* cf. *cadomensis* (BLAINVILLE).

A + 6 m.: *Strenoceras* sp.

A + 8 m.: *Strenoceras bajocense* (BRASIL), *Strenoceras* sp., *Spiroceras* sp.

2AM102-2AM103 - (0,60 m.). Una capa de caliza microcristalina (biomicrita). Grisáceo-blانquecina. Da un pequeño resalte en el terreno. Macrofauna frecuente: espongiarios, crinoideos, bivalvos, braquiópodos.

2AM103-2AM110 - (3 m.). Calizas margosas biodetríticas (biomicrita). - Grisáceo-blانquecinas. Capas muy irregulares tanto en espesor como en continuidad lateral; de hecho, se acúan progresivamente y a pocos metros llega a desaparecer la totalidad del tramo, quedando la capa infrayacente (2AM102-2AM103) en contacto con el nivel 2AM110 (cf. Fig. 3). Estructuras de bioturbación frecuentes. Macrofauna abundante: espongiarios, crinoideos, bivalvos, ammonites, belemnites, braquiópodos.

En el primer metro: *Spiroceras* sp., *Garantiana* sp., *Bajocisphinctes* sp., *Cleitosphinctes* sp.

En la penúltima capa: *Leptosphinctes* sp., *Bigotites* sp., *Bajocisphinctes* gr. *curvatus* BUCKMAN, *Cleitosphinctes* sp.

En la última capa: *Spiroceras* sp., *Pseudogarantiana dichotoma* - BENTZ, *Garantiana* sp., *Leptosphinctes* sp., *Bigotites* sp., *Bajocisphinctes* gr. *bajocensis* (SIEMIRADZKI), *Bajocisphinctes* gr. *curvatus* BUCKMAN, *Bajocisphinctes* sp., *Cleitosphinctes* cf. *cleitus* -- (BUCKMAN), *Cleitosphinctes* sp.

2AM110-2AM120 - (9 m.). Calizas biodetríticas (biomicrita e intrabiomicrita) con nódulos de sílex. Masivas, dan un fuerte escarpe. Macrofauna abundante, por lo general fragmentada y redondeada: espongiarios, crinoideos, belemnites, braquiópodos, bivalvos. En lámina delgada se observan frecuentes depósitos oncolíticos incipientes.

En la última capa: *Procerites* sp. La superficie superior a veces trunca a los fósiles de la capa, localmente está perforada y a menudo se reconocen pátinas ferruginosas de pequeña extensión.

VI.2.2.2 - Bathoniense

3M120 - (0,15-0,05 m.). Una capa de caliza microcristalina (biomicrita), a menudo de aspecto lumaquéllico. Pardo-rosada. Macrofauna abundante, por lo general fragmentada: bivalvos, belemnites, ammonites, braquiópodos, gasterópodos. Contiene: *Bullatimorphites* sp., *Rugiferites* sp., *Cadomites* cf. *stegus* (BUCKMAN), *Procerites* sp., *Siemiradzkia* gr. - *matisonensis* (LISSAJOUS), *Oxycerites limosus* (BUCKMAN), *Oxycerites geovilensis* (ROLLIER), *Oxycerites* sp., *Paroecotraustes splendens* - ARKELL, *Paroecotraustes* sp.

3M122-3M140 - (2,80 m.). Calizas microcristalinas (biomicrita) y calizas margosas. Grisáceas. Capas (25-30cm.) con interestratos (10-20 cm.) mal definidos, superficies irregulares. Estructuras de bioturbación abundantes. Macrofauna abundante, con frecuencia fragmentada: ammonites, bivalvos, braquiópodos, belemnites.

En el primer metro: *Bullatimorphites* (B.) *ymir* (OPPEL), *Bullatimorphites* sp., *Sphaeroptychius* cf. *lucasi* (de GROSSOUVRE), *Trolliceras* sp., *Procerites imitator* (BUCKMAN), *Procerites* cf. *fullonicus* - (BUCKMAN), *Procerites* aff. *hodsoni* ARKELL, *Procerites* sp., *Wagnericeras* sp., *Siemiradzkia pseudorjazanensis* (LISSAJOUS), *Siemiradzkia*

sp., *Oxycerites* sp., *Oecotraustes* cf. *nodifer* BUCKMAN, *Paroecotraustes maubeugei* STEPHANOV, *Paroecotraustes* sp.

Desde + 1 hasta + 2m. : *Bullatimorphites* sp., *Bomburites* sp., - *Procerites* sp., *Siemiradzkia* sp., *Choffatia* sp., *Oxycerites* sp., *Paroecotraustes maubeugei* STEPHANOV, *Paroecotraustes* sp.

En los últimos 0,80 m. : *Bullatimorphites* sp., *Procerites* sp., - *Homoeoplanulites homoeomorphus* BUCKMAN, *Choffatia* sp., *Oxycerites aspidoides* (OPPEL), *Prohecticoceras ochraceum* ELMI, *Prohecticoceras* - sp., *Paroecotraustes maubeugei* STEPHANOV, *Paroecotraustes waageni* - STEPHANOV, *Paroecotraustes* sp.

3M142-3M149 - (2 m.). Calizas microcristalinas (biomicrita). Grisáceas. - Capas (10-20 cm.) con delgadas intercalaciones margosas (menores de 10 cm.). Superficies de estratificación irregulares, mal definidas. Estructuras de bioturbación abundantes; a menudo, se observan óxidos de hierro acumulados en torno a los límites. Macrofauna frecuente, - generalmente fragmentada: bivalvos, braquiópodos, ammonites.

En el tramo: *Bullatimorphites* (*Kheraicerias*) *bullatus* (D'ORBIGNY) sensu W. HAHN (1971), *Bullatimorphites* sp., *Bomburites* sp., *Homoeoplanulites* sp., *Choffatia* sp., *Oxycerites aspidoides* (OPPEL), *Oxycerites* sp., *Prohecticoceras retrocostatum* (de GROSSOUVRE), *Paroecotraustes* sp.

3M150-3M155 - (1,20-1,10 m.). Caliza microcristalina (biomicrita). Grisáceo-parduzca. Capas muy irregulares (5-25 cm.) de aspecto noduloso, localmente brechoide. Estructuras de bioturbación abundantes, a menudo con óxidos de hierro acumulados. Macrofauna abundante: braquiópodos, bivalvos, ammonites (sobre todo en la base del tramo). En la mitad superior del tramo, localmente, se han reconocido restos vegetoflotados.

En la mitad inferior: *Parapatoceras* sp., *Oxycerites aspidoides* - (OPPEL), *Oxycerites* sp., *Prohecticoceras* sp., *Paroecotraustes* sp.

En la mitad superior: *Parapatoceras tuberculatum* (BAUGIER & SAUZE), *Homoeoplanulites* sp., *Choffatia* sp., *Oxycerites* sp.

VI.2.2.3 - Calloviense

3M155-3M158 - (0,30 m.). Tres o cuatro capas de caliza microcristalina - (biomicrita) con oolitos ferruginosos localmente frecuentes. Pardosada. Superficies de estratificación irregulares, paralelas, bien definidas. Estructuras de bioturbación abundantes. Concentraciones de óxidos de hierro abundantes. Macrofauna abundante, generalmente fragmentada: ammonites, belemnites, braquiópodos, bivalvos.

Contienen: *Bullatimorphites* sp., *Macrocephalites* sp., *Parapatoceras tuberculatum* (BAUGIER & SAUZE), *Parapatoceras* sp., *Oxycerites* sp., *Prohecticoceras* sp.,

3M160-3M164 - (0,70 m.). Calizas microcristalinas (biomicrita) con oolitos ferruginosos localmente frecuentes. Superficies de estratificación irregulares. Estructuras de bioturbación abundantes. Concentraciones de óxidos de hierro abundantes. Macrofauna muy abundante (la base del tramo llega a tener carácter lumacológico), a menudo fragmentada (sobre todo en la parte superior del tramo): ammonites, be-

lemnites, braquiópodos, gasterópodos, bivalvos, equinodermos. Al techo del tramo, localmente, se han reconocido restos vegetales flotados.

Superficie superior neta, bien definida.

En la base: *Bullatimorphites* sp., *Macrocephalites macrocephalus* (SCHLOTEIM), *Macrocephalites* sp., *Parapatoceras* sp., *Parapatoceras tuberculatum* (BAUGIER & SAUZE), *Reineckeia* sp., *Reineckeites* sp., - *Homoeoplanulites* sp., *Grossouvria* sp., *Strungia* sp., *Oxycerites* sp., *Chanasia navense* (ROMAN), *Chanasia* sp.

En la parte media y superior del tramo: *Holcophylloceras* sp., - *Macrocephalites* sp., *Dolikephalites gracilis* SPATH, *Dolikephalites* sp., *Parapatoceras tuberculatum* (BAUGIER & SAUZE), *Parapatoceras* sp., *Reineckeia* sp., *Kellawaisites* sp., *Reineckeites* sp., *Homoeoplanulites* sp., *Strungia* sp., *Prohcticoceras* aff. *zietteni* (de TSYTOWITCH), *Prohcticoceras* sp., *Hecticoceras boginense* PETITCLERC, *Hecticoceras* sp., *Jeanneticeras pleurospanium* (PARONA & BONARELLI), *Jeanneticeras* sp.

3M166-3M168 - (0,45-0,20 m.). Caliza microcristalina (oobiomicroita) con oolitos ferruginosos abundantes (tamaño medio 2-3 mm., irregularmente distribuidos). Pardo-rojiza. Macrofauna abundante, por lo general fragmentada: ammonites, belemnites, espongiarios, bivalvos, braquiópodos.

En la mitad inferior: *Bomburites* sp., *Dolikephalites* sp., *Kamptokephalites* sp., *Pleurocephalites* sp., *Reineckeites* sp., *Choffatia* cf. *dumortieri* (MANGOLD & ELM), *Choffatia* sp., *Grossouvria* sp., - *Chanasia* sp., *Hecticoceras* sp., *Jeanneticeras* sp.

En la mitad superior los moldes internos generalmente están rotos y a veces truncados y/o redondeados. Se han reconocido: *Holcophylloceras* sp., *Kamptokephalites* sp., *Pleurocephalites* sp., *Reineckeia* sp., *Kellawaisites* sp., *Reineckeites* sp., *Proplanulites* sp., - *Grossouvria* sp., *Perisphinctes* (*Otosphinctes*) sp., *Peltoceratoides* (*) sp., *Peltoceras* sp., *Euspidoceras* sp., *Hecticoceras* sp.

VI.2.3.- Columna : Moscardón-3B5.

La sucesión de los materiales oxfordienses y kimmeridgienses - ha sido estudiada en los afloramientos: 3B y 5. Asimismo, los afloramientos 3A y 4 han sido utilizados como control. La sucesión descrita corresponde a la figura 4.

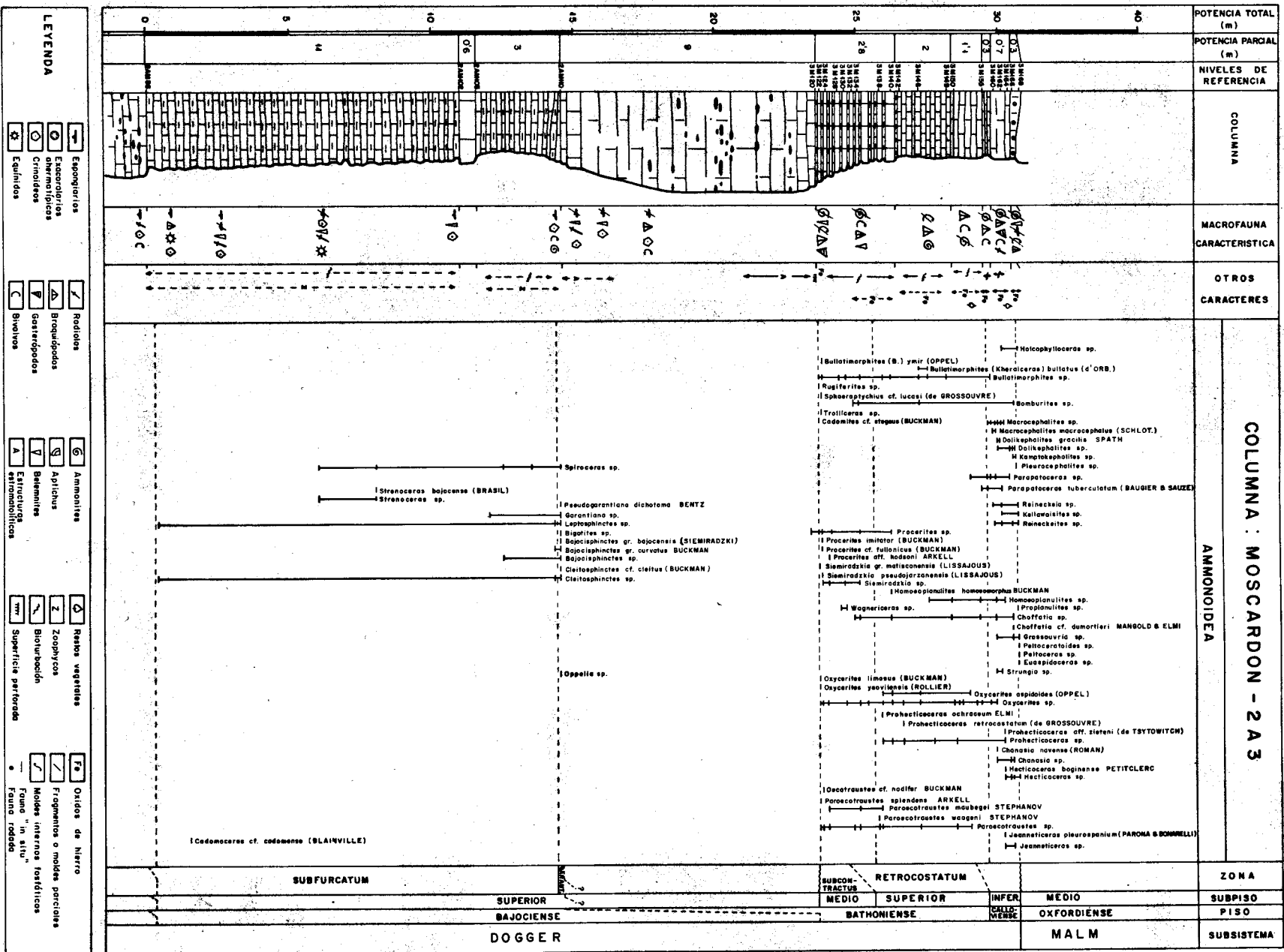
VI.2.3.1 - Oxfordiense

Por encima del nivel 3M166-3M168 se han distinguido los siguientes tramos:

I.1 - (1,30-1,35 m.). Calizas microcristalinas masivas, de color gris-beige. Contiene oolitos ferruginosos dispersos en la base del tra-

(*) Agradecemos al Profesor L. SEQUEIROS SANROMAN, Univ. de Zaragoza, la confirmación de esta determinación.

FIGURA 3.- COLUMNA ESTRATIGRAFICA DEL DOGGER EN MOSCARDON (TERUEL)



mo. Estratificación regular, superficie inferior neta, ondulosa. - Aspecto brechoide. Macrofauna escasa: espongiarios, braquiópodos, bivalvos y ammonites.

En el tramo: *Perisphinctes* (s.l.) sp., *P. (Otosphinctes)* sp., *Euaspidoceras* sp.

- 1.2 - (0,75-0,80 m.). Calizas microcristalinas, masivas de color gris - claro a beige. Aspecto brechoide, estratificación más o menos regular, con superficies poco netas. Macrofauna frecuente: espongiarios, braquiópodos, ammonites y bivalvos.

En la base del tramo: *Taramelliceratinae* indet., *Trimarginites* sp., *Perisphinctes* indet., *Perisphinctes* (s.l.) sp., *P. (Otosphinctes)* gr. *birmensdorfensis* (MOESCH), *P. (Otosphinctes)* sp., *P. (Dichotomosphinctes)* gr. *elisabethae* DE RIAZ, *P. (Dichotomosphinctes)* sp., *Lithacoceras (Larcheria)* aff. *larcheri* TINTANT.

- 1.3 - (1,10 m.). Calizas microcristalinas de color gris a beige, tableadas en capas de espesor variable (10-30 cm.). Estratificación irregular, con superficies poco netas. Macrofauna frecuente: espongiarios, braquiópodos, ammonites y bivalvos.

En el tramo: *Ochetoceras canaliculatum* (BUCH), *Ochetoceras* sp., *Glochiceras* sp., *Trimarginites* sp., *Perisphinctes (Dichotomosphinctes)* sp., *Perisphinctes* (s.l.) sp., *Lithacoceras (Larcheria)* gr. - *subschilli* (LEE), *Lithacoceras (Larcheria)* aff. *larcheri* TINTANT, - *Lithacoceras (Larcheria)* sp., *Euaspidoceras* sp.

- II - Calizas microcristalinas tableadas, estratificadas en capas de 5 a 30 cm.

- II.1 - (0,30-0,35 m.). Calizas de color gris. Estratificación regular en capas de 5-10 cm. Aspecto generalmente brechoide. Macrofauna abundante: espongiarios; braquiópodos, bivalvos y ammonites frecuentes.

En el tramo: *Ochetoceras canaliculatum* (BUCH), *Ochetoceras* sp., *Glochiceras* sp., *Trimarginites* sp., *Perisphinctes (Dichotomosphinctes)* sp., *Perisphinctes* (s.l.) sp., *Lithacoceras (Larcheria)* gr. - *subschilli* (LEE), *Lithacoceras (Larcheria)* aff. *larcheri* TINTANT, *Lithacoceras (Larcheria)* sp., *Euaspidoceras* sp.

- II.2 - (0,95-1,05 m.). Calizas compactas, de color gris. Estratificación irregular. Capas de 10-20 cm., con superficies poco netas. Macrofauna abundante: espongiarios, braquiópodos y ammonites; bivalvos y belemnites escasos.

En el tramo: *Trimarginites* sp., *Perisphinctes (Dichotomosphinctes)* sp., *Lithacoceras (Larcheria)* gr. *subschilli* (LEE), *Lithacoceras (Larcheria)* aff. *larcheri* TINTANT.

- II.3 - (0,75-0,78 m.) Calizas de color gris. Estratificación regular. Capas de 8-15 cm. Compactas, formando un pequeño resalte en el terreno. Superficies poco netas sobre las que localmente se observan concentraciones de óxidos de hierro. Macrofauna abundante: espongiarios, ammonites, braquiópodos, bivalvos y belemnites.

En el tramo: *Ochetoceras* sp., *Glochiceras (Coryceras)* aff. *cornutum* (OPPEL), *Perisphinctes (Dichotomoceras)* *bifurcatus* (QUENSTEDT),

Perisphinctes (*Dichotomoceras*) *bifurcatoides* ENAY, *Lithacoceras* - (*Larcheria*) gr. *subschilli* (LEE), *Lithacoceras* (*Larcheria*) sp., - *Euaspidoceras* sp.

- 11.4 - (0,70-0,75 m.). Calizas de color gris. Estratificación regular, - en capas de 5-15 cm. Compactas, dan un fuerte resalte en el terreno. Macrofauna abundante, con frecuencia fragmentada: espongiarios, braquiópodos y ammonites.

En el tramo: *Ochetoceras* sp., *Perisphinctes* (*Dichotomoceras*) *bifurcatus* (QUENSTEDT), *Perisphinctes* (*Dichotomoceras*) *bifurcatoides* ENAY, *Perisphinctes* (*Dichotomoceras*) *crassus* ENAY, *Perisphinctes* - (*Dichotomoceras*) sp., *Euaspidoceras* sp.

- 11.5 - (0,90 m.). Calizas de color pardo a gris oscuro. Estratificación regular en capas de 7-15 cm. Superficies poco netas. Aspecto en - ocasiones lajoso. Macrofauna frecuente: espongiarios, braquiópodos, ammonites, bivalvos y belemnites. Microfauna abundante: foraminíferos planctónicos (Protoglobigerinas) y bentónicos (Lituólidos).

En el tramo: *Ochetoceras* sp., *Perisphinctes* (*Dichotomoceras*) - *bifurcatus* (QUENSTEDT), *Perisphinctes* (*Dichotomoceras*) *crassus* -- ENAY.

- 11.6 - (0,40-0,45 m.). Calizas algo margosas de color gris a beige. Estratificación irregular, en capas de 5-8 cm., con superficies poco netas en las que localmente se observan concentraciones de óxidos de hierro. Aspecto general brechoide. Macrofauna escasa, generalmente - fragmentada: espongiarios, braquiópodos y ammonites.

En el tramo: *Perisphinctes* (*Dichotomoceras*) *bifurcatus* (QUENSTEDT), *Perisphinctes* (*Dichotomoceras*) *crassus* ENAY, *Euaspidoceras* - sp.

- 11.7 - (0,50 m.). Calizas y calizas margosas de color gris oscuro. Estratificación regular, en capas de 10-12 cm. Macrofauna escasa: espongiarios, braquiópodos, bivalvos, belemnites y ammonites. Microfauna abundante: foraminíferos planctónicos (Protoglobigerinas) y bentónicos (Lituólidos).

En el tramo: *Ochetoceras* sp., *Perisphinctes* (*Dichotomoceras*) - *crassus* ENAY, *Perisphinctes* (*Dichotomoceras*) sp.

- 11.8 - (0,85-0,90 m.). Alternancia de calizas, de color gris, con estratificación irregular, en capas de 8-12 cm., compactas, de aspecto - brechoideo, y margo-calizas de color gris azulado, en capas de 4-8 cm., poco compactas, de aspecto noduloso. Macrofauna escasa: espongiarios y braquiópodos.

En el tramo: *Ochetoceras* sp., *Euaspidoceras* sp.

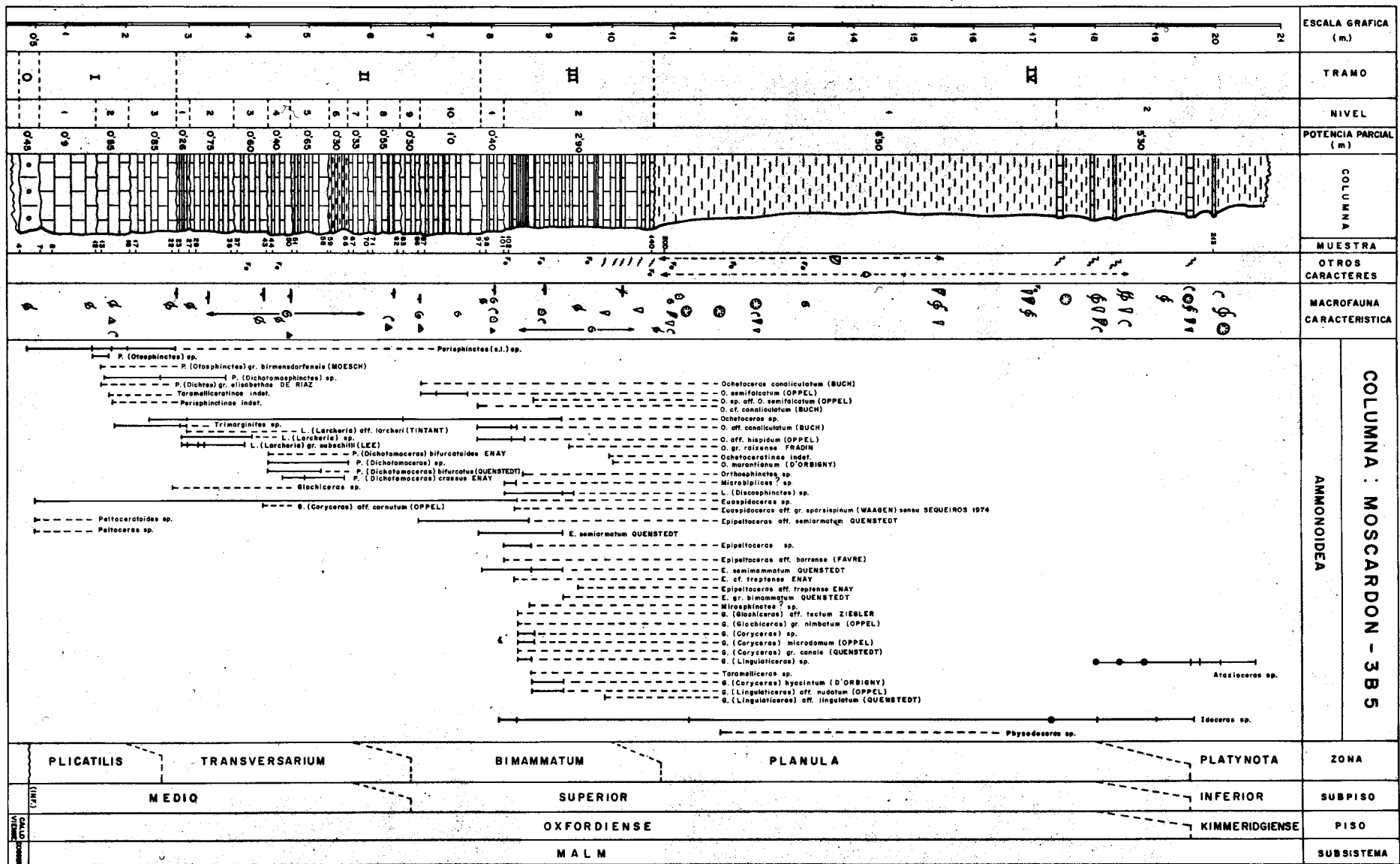
- 11.9 - (0,40 m.). Calizas compactas de color gris oscuro. Estratificación regular, en capas de 10-12 cm. Dan un resalte en el terreno. Macrofauna frecuente: espongiarios y ammonites.

En el tramo: *Ochetoceras* sp., *Euaspidoceras* sp.

Al techo: *Ochetoceras canaliculatum* (BUCH), *Ochetoceras semifalcatum* (OPPEL), *Epipeltoceras* aff. *semiaratum* (QUENSTEDT).

- 11.10 - (1,50-1,55 m.). Calizas de color pardo a gris. Estratificación - generalmente regular. Localmente presentan aspecto lajoso. Dan un -

FIGURA 4.- COLUMNA ESTRATIGRAFICA DEL OXFORDIENSE EN MOSCARDON (TERUEL)



resalte bien marcado en el terreno. Macrofauna frecuente: espongiarios, crinoides, braquiópodos, bivalvos y ammonites.

En el tramo: *Ochetoceras semifalcatum* (OPPEL), *Ochetoceras* cf. *canaliculatum* (BUCH), *Ochetoceras* aff. *hispidum* (OPPEL), *Ochetoceras* sp.

Al techo: *Epipeltoceras semimammatum* (QUENSTEDT).

III - Alternancia de calizas microcristalinas y margas grises.

III.1 - (0,65-0,70 m.). Calizas en capas (15-20 cm.) con intercalaciones margosas (3-5 cm.). Color pardo grisáceo. Estratificación regular. Aspecto noduloso. Macrofauna abundante: espongiarios, crinoides, braquiópodos y ammonites. Microfauna frecuente: foraminíferos planctónicos (Protoglobigerinas) y bentónicos (Lituólidos, -Nodosáridos).

En el tramo: *Ochetoceras* cf. *canaliculatum* (BUCH), *Ochetoceras* aff. *canaliculatum* (BUCH), *Ochetoceras hispidum* (OPPEL), *Epipeltoceras* aff. *semimammatum* (QUENSTEDT).

Al techo: *Microbiplices* ? sp., *Lithacoceras* (*Discosphinctes*) - sp., *Epipeltoceras* aff. *barrense* (FAVRE), *Epipeltoceras* sp.

III.2 - (4,10-4,20 m.). Calizas algo margosas. Color gris oscuro. Estratificación generalmente regular, en capas de 5-20 cm. Se observan señales de bioturbación y frecuentes concentraciones de óxidos de hierro, sobre todo en los niveles superiores del tramo. Intercalaciones de margas grises a pardogrisáceas (3-15 cm.). Macrofauna abundante: crinoideos, espongiarios, braquiópodos, ammonites, bivalvos, belemnites, equínidos, briozoos y serpúlidos.

En el tramo: *Taramelliceras* sp., *Ochetoceras marantianum* (D'ORBIGNY), *Ochetoceras* gr. *raixense* FRADIN, *Ochetoceras* aff. *canaliculatum* (BUCH), *Ochetoceras* aff. *hispidum* (OPPEL), *Ochetoceras* aff. *semifalcatum* (OPPEL), *Ochetoceras* sp., *Glochiceras* (Gl.) aff. *tectum* ZIEGLER, *Glochiceras* (Gl.) gr. *nimbatum* (OPPEL), *Glochiceras* - (*Coryceras*) *microdomum* (OPPEL), *Glochiceras* (*Coryceras*) *hyacinthum* (D'ORBIGNY), *Glochiceras* (*Coryceras*) gr. *canale* (QUENSTEDT), *Glochiceras* (*Lingulaticeras*) aff. *nudatum* (OPPEL), *Glochiceras* (*Lingulaticeras*) aff. *lingulatum* (QUENSTEDT), *Glochiceras* (*Lingulaticeras*) sp., *Microbiplices* ? sp., *Miosphinctes* ? sp., *Orthosphinctes* sp., *Lithacoceras* (*Discosphinctes*) sp., *Euaspidoceras* gr. *sparsipinum* (WAAGEN) sensu SEQUEIROS (1974), *Epipeltoceras semimammatum* - (QUENSTEDT), *Epipeltoceras semimammatum* (QUENSTEDT), *Epipeltoceras* aff. *semimammatum* (QUENSTEDT), *Epipeltoceras* cf. *treptense* ENAY, - *Epipeltoceras* gr. *bimammatum* (QUENSTEDT).

IV - Margas gris-azuladas.

IV.1 - (6,50 m.). Margas con abundante fauna piritosa: ammonites, gasterópodos, bivalvos. Macrofauna abundante: ammonites, belemnites, crinoides, gasterópodos; son frecuentes los *Aptychus*, bivalvos, braquiópodos y exacoralarios ahermatípicos. También se reconocen con frecuencia restos carbonosos (vegetales flotados).

En el tramo: *Idoceras* sp., *Physodoceras* sp.

VI.2.3.2 - Kimmeridgiense

IV.2 - (5,30 m.). Margas con intercalaciones de calizas microcristalinas, de color gris oscuro, algo margosas. Espesor variable (5-20 cm.). - Se observan abundantes estructuras de bioturbación. Son frecuentes - también las concentraciones de óxidos de hierro y, en la parte superior del tramo, los moldes fosfáticos. Contienen fauna piritosa es- casa: ammonites, gasterópodos y bivalvos. Macrofauna frecuente: am- monites, belemnites, crinoides, bivalvos, braquiópodos y corales - ahermatípicos. También son frecuentes los restos vegetales carbono- sos.

En el tramo (M210-M213): *Idoceras* sp., *Orthosphinctes* sp., *Pro- geronia* sp., *Ataxioceras* sp.

VI.3.- INTERPRETACION

VI.3.1 - Dogger.

VI.3.1.1 - Aalenienense y límite Lías-Dogger

La capa M0L, separada de materiales toarcienses (zona Aalensis, probablemente) y bajocienses (subzona Discites), puede corresponder al - Aalenienense pero no se ha encontrado ningún ammonites.

VI.3.1.2 - Bajocienense inferior

La fauna citada desde la capa M0U hasta el techo del tramo M10- M12 caracteriza la zona "Sowerby" y hasta M10 la subzona Discites.

En el tramo M10-M12, con signos de condensación y niveles de - removilización frecuentes, se han distinguido varias asociaciones suce- sivas. Los primeros 60 cm., con *S. (Euhoploceras)* sp., *Emileites maleno- tatus* y *Witchellia connata*, corresponden, al menos en parte, a la subzo- na Ovalis. La fauna encontrada por encima de + 60 cm., con *Witchellia* spp. y *Pelekodites* spp. es equivalente a la de la subzona Laeviuscula y, aunque la especie índice no ha sido encontrada todavía, constituye un horizonte muy característico en este sector de la Cordillera Ibérica (S. FERNANDEZ- LOPEZ, 1977). El nivel situado a + 60 cm., pese a la presencia de *Zugo- phorites* sp. y *S. (Euhoploceras)* cf. *adicra*, debe ser referido a esta úl- tima subzona, del mismo modo que los materiales encontrados al techo del - tramo M10-M12, con signos evidentes de removilización y por la presencia de *S. (Papilliceras) mesacantha* ya han sido considerados como de la zona Sauzei.

Las especies reconocidas desde M27 hasta M30 caracterizan la zo- na Sauzei.

VI.3.1.3 - Bajociense medio

La asociación faunística del nivel M30 contiene, junto a elementos propios de la zona Sauzei, otros que, en la actualidad, son admitidos como característicos de la zona Humphriesianum. Por este probable carácter condensado de la fauna y los signos evidentes de removilización, el nivel M30, debe ser referido a la zona Humphriesianum.

La fauna encontrada por encima del nivel M30 y antes de los primeros *Teloceras*, caracteriza la subzona Humphriesianum.

En la región estudiada, los materiales correspondientes a la parte superior de la subzona Humphriesianum y parte inferior de la subzona Blagdeni presentan, generalmente, niveles con abundante macrofauna removilizada (S. FERNANDEZ-LOPEZ, 1976, pp. 85-86). Este hecho, unido a los escasos conocimientos actuales sobre el desarrollo evolutivo de los Stephanoceratidae, nos obliga a referir provisionalmente una serie de ejemplares que han sido encontrados con los primeros *Teloceras* reconocidos (techo del tramo M60-M62) a la subzona Blagdeni.

VI.3.1.4 - Bajociense superior

La zona Subfurcatum está bien caracterizada. Se pueden reconocer tres asociaciones sucesivas que corresponden a las subzonas Banksi - (tramo 1M70-1M90, desde la primera capa hasta + 3,40 m.), Polygyralis - (últimos 1,60 m. del tramo M70-M90) y Baculata (los primeros 1,50 m. del tramo M90-M100) respectivamente.

La base de la zona Garantiana está bien representada en el corte Moscardón-2A3 (última capa del tramo 2AM103-2AM110) por la presencia de *Pseudogarantiana dichotoma* BENTZ además de: *Leptosphinctes*, *Bajocisphinctes* (B. gr. *bajocensis*, B. gr. *curvatus*), *Bigotites*, *Cleitosphinctes* cf. *cleitus*, *Garantiana* y *Spiroceras*. El resto de la zona Garantiana es difícil de reconocer porque los materiales son poco fosilíferos o están cubiertos por derrubios.

Parkinsonia y *Garantiana* (*Hlawiceras*) son frecuentes en el primer metro del tramo 1M105-1M110. La presencia y abundancia relativa de *P. gr. acris* WETZEL permite reconocer la subzona Acris. El resto de la zona Parkinsoni no ha podido ser caracterizado.

VI.3.1.5 - Bathoniense

En todos los afloramientos estudiados, las primeras faunas bathonienses se encuentran sobre una superficie de removilización. Las diferentes asociaciones faunísticas reconocidas se manifiestan sensiblemente heterócronas (S. FERNANDEZ-LOPEZ, 1976, p. 89). La asociación del nivel 1M20 representa, al menos en parte, la subzona Yeovilensis (Zona Zigzag) y quizás parte de Subcontractus (Bathoniense medio).

El Bathoniense medio está bastante bien representado (primer metro del tramo 3M122-3M140). Se ha determinado la presencia de *Bullatimorphites* (B.) *ymir* (OPPEL) y *Wagnericeras* sp.

En el Bathoniense superior, zona Retrocostatum (cf. R. MOUTERDE & SUAREZ VEGA, 1971), los Opélidos (*Oxycerites*) y los Hecticocerátidos - (*Prohecticoceras* y *Paroecotraustes*) son abundantes. Se han encontrado dos ejemplares de *Bullatimorphites* (*Kheraicerias*) *bullatus* (D'ORBIGNY) - (cf. W. HAHN, 1971, pp. 99-104).

VI.3.1.6 - Calloviense y límite Dogger/Malm

Los *Macrocephalites* ya están presentes en el tramo 3M155-3M158.

El tramo 3M160-3M164 (en la base es frecuente encontrar grandes conchas de *Macrocephalites*) contiene: *Bullatimorphites*, *Macrocephalites*, *Dolikephalites*, *Reinequeidos*, *Parapatoceras*, *Homoeoplanulites*, *Oxycerites*, *Strungia*, *Prohecticoceras* y *Hecticoceras*. *M. macrocephalus* y *D. gracilis* están presentes. Esta asociación constituye un horizonte muy característico y representa, al menos en parte, las zonas *Macrocephalus* y *Gracilis*.

Los fósiles encontrados en la parte inferior del tramo 3M166-3M168 parecen corresponder, todavía, al Calloviense inferior. Mientras que los de la parte superior, casi siempre, muestran señales de retrabajamiento y junto a elementos propios del Calloviense inferior y/o medio, se han reconocido otros que pueden corresponder al Calloviense superior (*Peltoceras*) e incluso algunos que están considerados como característicos del Oxfordiense inferior (*Peltoceratoides*) y medio (*Otosphinctes*).

VI.3.1.7 - Observaciones

Todas las columnas descritas están correlacionadas en la Fig.5. Pueden observarse, en conjunto, las variaciones que presentan los mate-

riales del Dogger.

La base de la serie corresponde a un nivel de condensación en el que es prácticamente imposible confirmar si existe algo del sedimento que pueda ser referido al Aalenense.

Por encima de esta interrupción sedimentaria, las calizas toarcienses con microfilamentos son sustituidas por calizas mal estratificadas (biomicritas a biopelmaritas) que pasan a ser, en la parte superior, más biodetríticas y presentan niveles de removilización frecuentes.

La zona Sauzei está representada por calizas (micritas y pelmicritas) generalmente bien estratificadas; al techo de estos materiales, existe una superficie de removilización que marca el límite entre las zonas Sauzei y Humphriesianum.

La zona Humphriesianum está representada en la mitad inferior por calizas (micritas y biomicritas) masivas o en capas nodulosas u onduladas. La macrofauna es escasa. Las capas contienen grandes ammonites (generalmente truncados por la superficie superior); en los interestratos, son frecuentes los espongiarios y localmente pueden ser muy fosilíferos.

Hacia el techo, pasan a calizas en capas gruesas, o en bancos, con nódulos de sílex frecuentes.

Las capas de transición entre estos dos conjuntos litológicos, presentan niveles con macrofauna muy abundante (moldes fosfáticos, con frecuencia fragmentados y localmente con señales de removilización).

Las zonas Subfurcatum y Garantiana están representadas por alternancias de calizas, calizas margosas (pelmaritas y biomicritas) y margas. Son frecuentes los *Zoophycos* y las estructuras de bioturbación. La macrofauna es muy abundante; en los tramos margosos, son frecuentes las valvas (desarticuladas pero enteras) de *Bositra buchi*. A menudo se reconocen biohermos y biostromos de espongiarios.

De estos materiales se pasa progresivamente a calizas biodetríticas (intrabiopelmicritas y biomicritas) con abundantes crinoideos, fragmentos de espongiarios, equinoideos,.... Por lo general están mal estratificadas en la parte inferior del tramo y pasan progresivamente a ser masivas hacia el techo; al mismo tiempo, los bioclastos son más difi

ciles de reconocer, los artejos de crinoideos suelen estar más redondeados y la macrofauna es escasa (biopelmicritas). Dan un fuerte escarpe.

La base de estos materiales corresponde a la parte inferior de la zona Garantiana en el afloramiento 2A y a la zona Parkinsoni en el afloramiento 1E. En el techo del escarpe existe un nivel de removilización con macrofauna abundante; las diferentes asociaciones faunísticas estudiadas manifiestan una sensible metacronía.

Todas las observaciones realizadas parecen indicar que la sedimentación, a partir de la zona Subfurcatum, estuvo influenciada por relieves topográficos. Estos promontorios corresponderían a acumulaciones controladas orgánicamente (calizas con espongiarios en posición de vida) e hidrodinámicamente (calizas con espongiarios en posición de máximo - equilibrio). De este modo, en las áreas deprimidas la sedimentación pudo ser más margosa, aunque en conjunto son bioesparitas y biomicritas (también presentan intraclastos de espongiarios y son frecuentes los desarrollos oncolíticos sobre los intraclastos), mientras que en las áreas más elevadas la sedimentación fue más escasa y biodetrítica. Finalmente las calizas con microfilamentos se generalizan durante el Bathoniense, aunque no de forma simultánea en todas partes, y reflejan una sedimentación, de mar abierto, con menor energía.

El final del Bathoniense y principio del Calloviense es difícil de determinar. El nivel 3M155-3M158 refleja un cambio del régimen de sedimentación; de hecho, probablemente falta la extrema base del Calloviense inferior y los primeros oolitos ferruginosos pueden ser reconocidos.

Desde el final del Calloviense inferior y durante el Calloviense superior, Oxfordiense inferior y Oxfordiense medio se produjo la formación de calizas con oolitos ferruginosos; la sedimentación debió ser - muy escasa, lenta y discontinua. Las señales de removilización y la heterocronía de las faunas, al menos en la parte superior de estos niveles, manifiesta una discontinuidad máxima intraoolítica que corresponde al límite Dogger/Malm.

Los materiales del Dogger, aunque excepcionalmente hemos encontrado algunos restos vegetales flotados, contienen faunas estenohalinas y pueden ser considerados como de "facies marinas abiertas" (fauna pelágica y salinidad normal).

VI.3.1.8 - Malm

En los tramos I.1 a I.3, por encima de los oolitos ferruginosos, se ha reconocido fauna que indica la existencia de la zona Plicatilis.

En el techo del tramo I.3 y el del II.9, *Ochetoceras*, *Trimarginites*, *Glochiceras* y *Lithacoceras* (*Larcheria*), así como *Perisphinctes* - (*Dichotomoceras*) son frecuentes. Por el momento no se tienen datos suficientes para individualizar una zona *Bifurcatum* de una zona *Transversarium* en el sentido de E. CARIOU et al. (1971); de este modo, la base de la zona *Bimammatum* marca el límite superior de la zona *Transversarium* - (cf. R. ENAY, 1966).

Los niveles comprendidos entre el techo del tramo III.1 y la base del tramo IV, con fauna abundante de *Epipeltoceras*, *Glochiceras* -- (*Coryceras*), *Glochiceras* (*Lingulaticeras*) y *Ochetoceras* (*O. raixense* y *O. marantianum*) pertenecen a la zona *Bimammatum*. La parte inferior de esta zona está caracterizada por la presencia de *Epipeltoceras semimammatum* (QUENSTEDT), *Epipeltoceras semimammatum* (QUENSTEDT), *Epipeltoceras* cf. *trepense* ENAY, *Epipeltoceras* aff. *barrense* (FAVRE), *Glochiceras* (*Coryceras*) spp., *Glochiceras* (*Lingulaticeras*) spp., *Lithacoceras* (*Discosphinctes*) sp. A esta asociación le suceden, en la parte superior de la zona: *Epipeltoceras* gr. *bimammatum* (QUENSTEDT), *Epipeltoceras* aff. *trepense* (ENAY), *Ochetoceras raixense* FRADIN, *Ochetoceras marantianum* (D'ORBIGNY), *Glochiceras* (*Lingulaticeras*) aff. *lingulatum* (QUENSTEDT). Esta sucesión es equivalente a la reconocida, para la zona *Bimammatum*, por E. CARIOU et al. (1971).

El tramo IV.1, de margas gris-azuladas, contiene abundantes amonites piritosos (la mayoría de los casos corresponden a núcleos). En los dos primeros metros, son frecuentes: *Idoceras* spp. y *Physodoceras* spp. que consideramos característicos del Oxfordiense terminal (zona - *Planula*).

El tramo IV.2 (muestras M206-M210), de margas gris-azuladas con intercalaciones de calizas gris oscuras, contiene frecuentes *Idoceras* - que en la parte superior del tramo (muestras M210-M213) están asociados a: *Ataxioceras* spp., *Orthosphinctes* sp. y *Progeronia* sp.; esta asociación

ya debe ser referida al Kimmeridgiense inferior (zona Platinota) (cf. - G. MELENDEZ, 1976). La especie *Sutneria platynota* (REINECKE) ha sido citada en este sector de la Cordillera Ibérica por H. TINTANT & P. VIALARD (1970).

VI.4 - BIBLIOGRAFIA

- BULARD, P.F.; GOMEZ, J.J.; THIERRY, J.; TINTANT, H. & VIALARD, P. - (1974). La discontinuité entre Jurassique moyen et supérieur dans les Chaînes Ibériques. C.R. Acad. Sc. Paris, t. 278, sér. D, pp. 2107-2110, 1 figs. París.
- DEREIMS, A. (1898). Recherches géologiques dans le Sud de l'Aragon. Annales Hébert, 2, 199 p., 46 figs., 2 mapas. Lille.
- FERNANDEZ-LOPEZ, S. (1976). El Bajociense en el extremo meridional de los Montes Universales (Teruel). I. Bioestratigrafía. II. Paleontología (*Ammonoidea*). Tesis Licenciatura (inéd.). I: 113 p., 16 figs. 1 mapa. II: 225 p., 7 figs., 22 láms. Dpto. Paleontología. Univ. - Complutense Madrid.
- FERNANDEZ-LOPEZ, S. (1977). Nuevos datos estratigráficos sobre el Bajociense inferior en Moscardón (Teruel). Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Geol), 75, p. 45-56, 4 figs. Madrid.
- MELENDEZ HEVIA, G. (1976). Bioestratigrafía y Paleontología del Jurásico superior de la Muela de San Juan (Teruel). Tesis Licenciatura (inéd.). 183 p., 12 figs., 10 láms., 1 mapa. Dpto. Paleontología. Univ. Complutense. Madrid.
- MOUTERDE, R. & SUAREZ-VEGA, L.C. (1971). Las zonas de ammonites del Jurásico inferior y medio de España. I Congr. Hisp.-Luso-Amer. Geol. - Económica, secc. 1, 1, pp. 473-478. Madrid-Lisboa.
- TINTANT, H. & VIALARD, P. (1970). Le Jurassique moyen et supérieur de la Chaîne Ibérique sud-occidentale aux confins des provinces de Teruel, Valencia et Cuenca. C.R. somm. Soc. Géol. France, fasc. 6, pp. 207-208. Paris.
- VIALARD, P. (1973). Recherches sur le cycle Alpin dans la Chaîne Ibérique sud-occidentale. Trav. Lab. Géol. Médit. assoc. C.N.R.S., Univ. Paul Sabatier. Thèse Sci.Nat., 445 p., 106 figs., 29 láms., 1 mapa. Toulouse.

4 - 8 Octubre 1978

GRUPO ESPAÑOL DEL MESOZOICO

GUIA DE LAS EXCURSIONES AL JURASICO DE LA CORDILLERA IBERICA

Dirección : A. Goy

Coordinación: M.J. Comas

S. Fernández

J.J. Gómez

A. Goy

C. Meléndez

L.C. Suárez

A. Yébenes

DPTOS. DE PALEONTOLOGIA Y ESTRATIGRAFIA

FACULTAD DE CIENCIAS GEOLOGICAS. UNIV. COMPLUTENSE DE MADRID

Depósito legal M-30202-1978



Grupo Español del Mesozoico

2-4

JURASICO DE LA CORDILLERA IBERICA

Madrid - 1978